



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS – FASA  
CURSO: ADMINISTRAÇÃO  
ÁREA: EMPREENDEDORISMO

MICHAEL IAN GUIMARÃES BEASLEY  
991320/1

## **CRÉDITO DE CARBONO COMO OPORTUNIDADE DE NEGÓCIO**

**PROFESSOR ORIENTADOR: ALEXANDRE ZIOLI FERNANDES**

BRASÍLIA/DF  
2007

MICHAEL IAN GUIMARÃES BEASLEY

## CRÉDITO DE CARBONO COMO OPORTUNIDADE DE NEGÓCIO

Trabalho apresentado a Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas, como Requisito parcial para obtenção ao grau de Bacharel em Administração do UNICEUB – Centro Universitário de Brasília.

Professor Orientador: Alexandre Zioli  
Fernandes

BRASÍLIA/DF  
2007

MICHAEL IAN GUIMARÃES BEASLEY

## CRÉDITO DE CARBONO COMO OPORTUNIDADE DE NEGÓCIO

Trabalho apresentado a Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas, como Requisito parcial para obtenção ao grau de Bacharel em Administração do UNICEUB – Centro Universitário de Brasília.

Professor Orientador: Alexandre Zioli Fernandes

Brasília/DF, 05 de Outubro de 2007.

### **Banca examinadora**

---

Professor Mestre Alexandre Zioli Fernandes  
Orientador

---

Professor Leonardo Humberto Soares  
Examinador

---

Professora Mariângela Abrão  
Examinadora

Dedico esse trabalho aos meus pais,  
Roger (em memória) e Maria Alice pelo  
amor incondicional.

Agradeço,

À Deus pelo dom da vida, sem o qual nada seria possível.

À minha querida família, em especial aos meus queridos avós, à minha amada irmã, e aos meus amados pais, a todas as oportunidades concedidas e ao apoio à minha formação.

Aos meus amigos, em especial ao Igor, os puxões de orelha e ao Eduardo, o apoio ao trabalho.

À minha querida Gislene, o apoio, a compreensão e a paciência.

Aos mestres, em especial à Professora Mariângela, por despertar em nós, alunos, um espírito empreendedor e ao Professor Orientador Alexandre Zioli Fernandes, a paciência e compreensão.

“A mente que se abre a uma nova idéia  
nunca voltará ao seu tamanho original”

Albert Einstein

## RESUMO

A falta de conhecimento aliada à busca pela sobrevivência e pelo poder causaram ao meio ambiente e principalmente ao clima, bruscas variações. A cada ano a preocupação com o futuro dos recursos naturais vem aumentando e cada vez mais tem se buscado preservá-los para o presente e para as futuras gerações. Os consumidores têm buscado cada vez mais produtos socialmente responsáveis. A emissão de gases do efeito estufa provinda das atividades pecuárias pode ser vista como uma oportunidade de negócio. A criação de bovinos e suínos pode se transformar em uma opção mais rentável do que se imagina. O que antes era desperdiçado e servia apenas para poluir, pode se transformar em reduções de custo e ingresso a um novo mercado em plena expansão, altamente promissor, o mercado de créditos de carbono. Para que isso aconteça é necessário desenvolver um planejamento estratégico, visando a implantação de uma gestão ambiental, tornando propriedades poluidoras em auto-sustentáveis, obtendo assim, um aumento da lucratividade. O empreendedorismo foi lançado na busca de transformar a criação de bovinos e suínos em regime de confinamento em atividades que visem o maior aproveitamento de seus dejetos, transformando-os em novos produtos que ajudem na batalha contra o aquecimento global. Pesquisa bibliográfica e observação foram os meios encontrados para o desenvolvimento desse trabalho. O objetivo foi alcançado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Oportunidade de negócio, Créditos de Carbono, Gestão Ambiental e Empreendedorismo.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2 DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>10</b>
2.1 Planejamento Estratégico .....	11
2.2 Gestão Ambiental .....	12
2.3 Desenvolvimento Sustentável.....	13
2.4 Visão Econômica e a Idéia de Sustentabilidade .....	15
2.5 O Crédito de Carbono.....	21
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>25</b>
<b>4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>26</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>31</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>33</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Ao expandir sua ocupação pelos territórios, o homem acabou agredindo a natureza, à princípio, por falta de conhecimento. Matas e florestas deram lugar a cidades, estradas, lavouras e pastagens. As conseqüências de suas ações não foram mensuradas, com isso vive-se hoje um momento de reflexão global.

Diante do preocupante cenário mundial, conferências e encontros foram realizados. A primeira conferência da Organização das Nações Unidas, a ONU, foi em Estocolmo, em 1972, e teve como principal assunto a poluição, sendo a primeira a tratar do relacionamento entre homem e meio ambiente. O Brasil, além de participar de vários encontros, teve a responsabilidade de sediar, em 1992, na cidade do Rio de Janeiro, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a ECO 92, com o objetivo de propor ações para os países industrializados, para que estes estabilizassem as concentrações atmosféricas dos gases formadores do efeito estufa. Dando continuidade a mesma, em 1997, em Kyoto, Japão, foi criado o protocolo de Kyoto, assinado por representantes de mais de 160 países, durante a Terceira Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas.

Esse protocolo surgiu com a necessidade de controlar as emissões de gases causadores do efeito estufa. Nele foram estabelecidas metas de diminuição de emissões para alguns países desenvolvidos. Países em desenvolvimento se comprometeram em manter seu papel de sumidouros de dióxido de carbono através da manutenção de suas florestas e a diminuir as emissões de gases utilizando fontes limpas de energia, como é o caso do Brasil que desenvolve e já pratica o uso de biocombustíveis provindos da cana-de-açúcar, da soja, da mamona, do dendê, entre outros.

O efeito estufa, apesar de ser um fenômeno natural, onde parte do calor eliminado pela superfície terrestre fica acumulado na atmosfera, mantendo-a com certa temperatura, tem sido agravado por ações do homem. A combustão de petróleo, carvão mineral e vegetal e gás, os desmatamentos e queimadas e a adubação na agricultura, liberam óxidos nitrosos, dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e metano, prejudicando o ar que se respira, contribuindo para esse efeito. O que poucos sabem, é que os gases eliminados pelas fezes de animais como bovinos e

suínos são fatores que contribuem para o aquecimento global. A flatulência dos mesmos elimina metano na atmosfera através da fermentação dos resíduos. Esse trabalho levará em consideração o Brasil, país que possui um dos maiores rebanhos bovinos do mundo.

Em 2003, um estudo sueco sugeriu que o animal criado ao ar livre, de forma extensiva, emite 40% menos gases do efeito estufa e consome 85% menos energia em relação ao animal confinado (SCHEIDT, 2007a). O foco desse trabalho acadêmico está justamente em responder à seguinte questão: O crédito de carbono é um negócio economicamente viável na criação de bovinos e suínos?

O objetivo desse trabalho acadêmico é mostrar que através de um planejamento estratégico e da implantação de uma gestão ambiental, com ações ecologicamente corretas é possível reduzir custos na criação de bovinos e suínos confinados, por meio da negociação de crédito de carbono e do desenvolvimento sustentável. Para o seu desenvolvimento foram realizadas pesquisas bibliográficas e consultas a órgãos e instituições especializadas. Empreendedorismo é a palavra chave do mesmo, visto que poucos gestores do ramo agropecuário utilizam projetos ecologicamente corretos e muitos desconhecem o crédito de carbono, deixando passar uma excelente oportunidade de obter linhas de financiamento com juros baixos e ampliar seu negócio. É sabido que o capital de terceiro é mais barato que o capital próprio.

## 2 DESENVOLVIMENTO

O Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática, órgão da Organização das Nações Unidas, divulgou em seus relatórios, no dia 2 de fevereiro de 2007 em Paris e no dia 6 de abril de 2007 em Bruxelas, que a ação humana é a maior responsável pelo aquecimento global. Desde 1750, início da revolução industrial, que as concentrações atmosféricas de dióxido de carbono, metano e óxido de nitrogênio têm aumentado significativamente, encontrando-se atualmente em torno de 400 ppm. O relatório aponta ainda que o Brasil já é o quarto emissor de gás carbônico do mundo e as maiores emissões provêm de atividades agropecuárias (COSTA, 2007).

Segundo Mendonça (2004) a pecuária no Brasil possui grande importância sócio-econômica, destacando-se a região Centro-Oeste por concentrar um terço do rebanho nacional. A competitividade econômica do Brasil, como um dos maiores exportadores de carne bovina, é proporcionada pela produção de carne sob condições naturais de ambiente e tendência de demanda dos mercados mais exigentes. Apesar da grande extensão territorial produtiva e sendo um dos maiores exportadores de carne bovina, com uma população bovina estimada em 207 milhões de cabeças, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia Estatística em seu relatório da Produção da Pecuária Municipal de 2005 (2006), o agronegócio brasileiro necessita direcionar-se para o aumento da eficiência econômica, via redução de custos com manutenção, ou incremento, dos atuais níveis de produção.

Com a volta das usinas de álcool, criadores de gado passaram a vender ou arrendar suas terras para empresas interessadas em plantar cana-de-açúcar, com isso a área de pastagem diminuiu, aumentando assim o número de confinamentos (YASSU, 2006, p. 44).

Para dar uma melhor idéia do potencial de poluição da criação de bovinos, um grupo de cientistas japoneses concluiu que produzir um quilo de carne bovina elimina mais gases do efeito estufa que dirigir por três horas, pois o processo produz 36,4 quilos de dióxido de carbono, a mesma quantidade emitida por um carro europeu a cada 250 km percorridos. Os cálculos foram feitos com base nos métodos de produção de carne do Japão, e não levaram em consideração impactos de infraestrutura e transporte da carne, o que elevaria o nível de emissões (SCHEIDT, 2007a).

## 2.1 Planejamento Estratégico

No meio rural, poucos são os produtores que se preocupam em realizar um planejamento estratégico, e entre os criadores de bovinos e suínos, alguns sequer sabem defini-lo. Por esse motivo, pensando em facilitar o trabalho desses produtores e almejando um bom desenvolvimento da atividade de forma socialmente responsável, é proposto aos mesmos a implantação de um planejamento estratégico.

Maximiano (1995, p. 196) define planejamento:

O processo de planejar consiste em tomar decisões antecipadamente. Certas decisões são tomadas de imediato, assim que o problema ocorre, e seu alcance esgota-se com a resolução desse mesmo problema. Outras decisões, ao contrário, visam definir um objetivo ou curso de ação para o futuro. Elas são formuladas no presente, para serem postas em prática num futuro que pode estar próximo ou distante, mas também têm o objetivo de influenciar esse mesmo futuro. Decisões desse tipo são decisões de planejamento.

Para Andrade, Tachizawa e Carvalho (2000, p. 103) o planejamento estratégico “pode ser entendido como o conjunto de decisões programadas, previamente, relativas ao que deve ser feito na organização a longo prazo”, e o colocam com a gestão ambiental:

O planejamento estratégico e ambiental da organização deve ser entendido como um processo cujo objetivo final é dotá-la de um instrumento de gestão estratégica – plano estratégico ambiental – de longo prazo, que, por sua vez, representa a súmula do conceito estratégico da empresa, servindo de orientação para a definição e o desenvolvimento dos planos e programas de curto e médio prazo, bem como permitindo a convergência de ações em torno de objetivos comuns (ANDRADE, TACHIZAWA e CARVALHO, 2000, p. 104).

O planejamento estratégico ajudará aos criadores na tomada de decisões, visando onde querem chegar e os meios a serem utilizados para o alcance de seus objetivos.

Vasconcelos Filho, Machado e Vieira (1979, p. 11), diz “...O processo de crescimento e desenvolvimento que não é tão simples, pois a ambiência de mudanças contínuas exige da empresa uma capacidade de inovação e adaptação constantes.” Isso demonstra que há uma necessidade dos criadores de bovinos e suínos em atender às demandas do mercado e a adaptar-se à responsabilidade

ambiental. O planejamento estratégico é utilizado como um fator condicionante para a implantação da gestão ambiental.

## 2.2 Gestão Ambiental

A gestão ambiental é uma forma inteligente para que criadores de bovinos e suínos conciliem as expectativas do mercado e a viabilidade econômica dos projetos ambientais, como biodigestores. Segundo Tachizawa (2005, p. 26), “...A gestão ambiental não é apenas uma atividade filantrópica ou tema para ecologistas e ambientalistas, mas também uma atividade que pode propiciar ganhos financeiros...”.

Em seu livro Tachizawa (2005, p. 28) define a gestão ambiental:

A gestão ambiental envolve a passagem do pensamento mecanicista para o pensamento sistêmico, no qual um aspecto essencial dessa mudança é que a percepção do mundo como máquina cede lugar à percepção do mundo como sistema vivo. Essa mudança diz respeito a nossa concepção da natureza, do organismo humano, da sociedade e, portanto, também de nossa percepção de uma organização de negócios. As empresas são sistemas vivos, cuja compreensão não é possível apenas pelo prisma econômico. Como sistema vivo, a empresa não pode ser rigidamente controlada por meio de intervenção direta, porém pode ser influenciada de orientações e emissão de impulsos. A gestão ambiental é motivada por uma ética ecológica e por uma preocupação com o bem-estar das futuras gerações.

Para Reis e Queiroz (2002), em um sistema de gestão ambiental, as ações estabelecidas são de caráter preventivo, visando a não ocorrência ou diminuição do impacto ambiental, onde o ambiente é generalizado, tanto no produto quanto no meio onde a organização atua.

Na gestão deve-se levar em consideração a continuidade, atendendo as necessidades atuais e das gerações posteriores, como a manutenção do meio ambiente. Para Meyer apud Kraemer (2003, p. 9), a gestão ambiental é definida:

- a) objeto de manter o meio ambiente saudável (à medida do possível), para atender as necessidades humanas atuais, sem comprometer o atendimento das necessidades das gerações futuras.
- b) meio de atuar sobre as modificações causadas no meio ambiente pelo uso e/ou descarte dos bens e detritos gerados pelas atividades humanas, a partir de um plano de ação viável técnica e economicamente, com prioridades perfeitamente definidas.

c) instrumentos de monitoramentos, controles, taxações, imposições, subsídios, divulgação, obras e ações mitigadoras, além de treinamento e conscientização.

d) base de atuação de diagnósticos (cenários) ambientais da área de atuação, a partir de estudos e pesquisas dirigidos em busca de soluções para os problemas que forem detectados.

A gestão ambiental é indispensável para o sucesso de um projeto que alie lucro e manutenção do meio ambiente, como projetos de implantação de biodigestores em confinamentos de bovinos e suínos.

## 2.3 Desenvolvimento Sustentável

Na conferência de Estocolmo em 1972 foi criada a noção de desenvolvimento sustentável que ganhou força com o trabalho da Organização das Nações Unidas conjuntamente com a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, a qual, em 1987 emitiu o relatório sob o título de Nosso Futuro Comum, conhecido também como relatório Brundtland em razão do nome de sua coordenadora, permitindo assim disseminar mundialmente esse conceito.

No Brasil, a idéia passou a ser mais difundida a partir de 1992, com a conferência das nações unidas realizada na cidade do Rio de Janeiro, sobre meio ambiente e desenvolvimento.

Em relação ao conceito de desenvolvimento sustentável, o autor Cagnin (2000, p. 23), o define “como sendo aquele que, atendendo às necessidades da geração atual, não compromete as possibilidades e o direito das futuras gerações atenderem às suas próprias necessidades”.

Segundo Bursztyn apud (CAGNIN, 2000, p. 23) caracteriza-se como “Um processo de aprendizagem social de longo prazo, balizado por políticas públicas orientadas por um plano nacional de desenvolvimento inter-regionalizado e intra-regionalmente endógeno”.

O autor Viterbo Junior apud Reis e Queiroz (2002, p. 23), contribuiu:

O conceito de desenvolvimento sustentável tomou tanto corpo que, nos anos 90, foi fundada uma organização denominada World Business Council for Sustainable Development – WBSCD – destinada a promover a adoção de tecnologias limpas, a alavancar o aumento da eco-eficiência e a difundir o conceito de desenvolvimento

sustentável por organizações, empresas e entidades governamentais, visando a preservação da qualidade de vida das próximas gerações.

Para Kinlaw (1998, p. 83), o tema é de responsabilidade global:

Desenvolvimento sustentável é a macrodescrição de como todas as nações devem proceder em plena cooperação com os recursos e ecossistemas da Terra para manter e melhorar as condições econômicas gerais de seus habitantes, presentes e futuras.

Segundo o autor Kinlaw (1998), existem cinco elementos que são comuns a maioria das definições de desenvolvimento sustentável. Tais elementos consistem em: Natureza sistêmica, que compreende a consciência da inter-relação entre atividade humana e ecossistema; Igualdade, onde todos são iguais na busca da melhoria do bem estar econômico e das gerações futuras; Limites na utilização dos recursos não renováveis, para o qual se torna necessário planejar seu melhor uso; Administração responsável que significa projetar os produtos, processos e construções de forma a reduzir ao máximo o prejuízo aos ecossistemas da Terra e ao meio ambiente em geral e; Comunidade global, onde não há fronteiras geográficas para reparar o prejuízo causado e assegurar o desenvolvimento no futuro.

Complementando o pensamento do autor Kinlaw, o autor Cagnin (2000, p. 25) afirma que:

Sustentabilidade abarca as seis dimensões seguintes, vistas como sistemas articulados, cuja integração comporta elementos que se antagonizam ou concorrem entre si, o que torna a construção social do desenvolvimento sustentável um processo de gestão de conflitos sociais pluridimensionais: Sustentabilidade social, ancorada no princípio da equidade na distribuição de renda e dos bens, no princípio da igualdade de direitos à dignidade humana e no princípio da solidariedade dos laços sociais; Sustentabilidade ecológica: ancorada no princípio da solidariedade com o planeta e suas riquezas e com a biosfera que o envolve; Sustentabilidade econômica: avaliada a partir da sustentabilidade social propiciada pela organização da vida material e traduzida por um desenvolvimento econômico ambientalmente sadio; Sustentabilidade espacial: norteadas pelo alcance de uma equanimidade nas relações inter-regionais e na distribuição populacional entre o rural/urbano e o urbano; Sustentabilidade político-institucional: que representa um pré-requisito para a continuidade de qualquer curso de ação no longo prazo e; Sustentabilidade cultural: modulada pelo respeito da afirmação do local, do regional e do nacional, no contexto da padronização imposta pela globalização.



Garantir as necessidades de gerações presentes e futuras buscando o crescimento econômico com ações de responsabilidade ecológica e humanística, melhorando a qualidade de vida do homem, é, portando, desenvolvimento sustentável.

## **2.4 Visão Econômica e a Idéia de Sustentabilidade**

Quando se fala em gestão ambiental, em projetos de responsabilidade social, logo surge a preocupação com o custo, pois projetos que visam a saúde da natureza são vistos como onerosos e pouco vantajosos, embora criem uma oportunidade competitiva.

Para Tachizawa (2005, p. 23), as decisões tomadas visando à preservação ambiental e ecológica estão diretamente ligadas aos resultados econômicos. Com essas decisões, surgem as vantagens competitivas, pois não há conflito entre lucratividade e a questão ambiental. Segundo o autor “Pesquisas recentes da Confederação Nacional da Indústria e do Ibope, mostram que 68% dos consumidores brasileiros estão dispostos a pagar mais por produtos que não agredam o meio ambiente.” Isso demonstra uma oportunidade aos criadores, pois produtos ecologicamente corretos já são exigidos para a entrada de produtos em alguns mercados.

Recursos naturais são finitos e em se tratando da sua extinção, Kraemer (2004, p. 23), disse:

O paradigma atual de desenvolvimento é um modelo meramente capitalista que visa ao lucro máximo. Portanto, o crescimento econômico em si gera bem-estar à sociedade, e o meio ambiente é apenas um bem privado, no que se refere à produção e descarte dos seus resíduos. Dentro desse processo, ao longo dos últimos 30 anos, pode-se afirmar que os recursos naturais são tratados apenas como matéria-prima para o processo produtivo, principalmente no processo produtivo industrial. O que aconteceu é que este modelo, da maneira como foi idealizado, não é sustentável ao longo do tempo. Ficou claro que os recursos naturais eram esgotáveis e, portanto, finitos, se mal utilizados.

Segundo Kinlaw (1998) a otimização do consumo deve ser pensada pela sociedade para que os recursos possam ser usufruídos mais tarde. Os fatores



naturais devem ser levados em consideração, pois contribuem para o crescimento econômico, fator que leva ao bem estar social, elevando o nível de vida de todos.

Para Tachizawa (2005), deve existir um objetivo comum entre proteção ambiental e desenvolvimento econômico, preservando assim os recursos existentes e possibilitando às gerações futuras a oportunidade de viver e usufruir o mesmo que a atual.

De acordo com Almeida, Mello e Cavalcanti (2001, p. 7), "...Passam despercebidas oportunidades de negócio ou de redução de custos", sempre que empresários pensam em aumento de custo ao se falar em meio ambiente. Complementa "... Sua inclusão no horizonte de negócios pode resultar em atividades que proporcionem lucro ou pelo menos paguem com a poupança de energia, de água ou outros recursos naturais".

De acordo com Bateman e Snell (1998, p. 163), as novas exigências mercadológicas têm feito com que as empresas invistam no crescimento sustentável, visando à adequação ao mesmo:

Hoje, muitas empresas estão indo além do que a lei exige, sendo verdadeiramente ambientalistas em suas filosofias e práticas. O alvo delas é alcançar em conjunto os objetivos de crescimento econômico e de qualidade ambiental a longo prazo, esforçando-se por obter crescimento sustentável. Crescimento sustentável é crescimento e desenvolvimento econômico que atende às necessidades atuais da organização sem causar danos às possibilidades das futuras gerações de satisfazerem suas necessidades futuras. A sustentabilidade é totalmente compatível com os ecossistemas naturais que geram e preservam a vida.

Segundo o Ministério da Ciência e Tecnologia, em seu Inventário Nacional de Emissões de Gases de Efeito Estufa (2007), no Brasil o setor agropecuário é o maior responsável pelas emissões de metano (77% em 1994), sendo a principal emissão decorrente da fermentação entérica (eructação) do rebanho de ruminantes, quase toda referente ao gado bovino, o segundo maior rebanho do mundo. As emissões anuais de metano associadas a fermentação entérica foram estimadas em 92% do total de emissões de metano do setor agropecuário. Os 8% restantes resultaram de dejetos de animais, da cultura de arroz irrigado e do manejo de dejetos de animais. As emissões do setor aumentaram 7% do período de 1990 a 1994, devido, predominantemente, ao aumento do rebanho de gado de corte.

Segundo Dukes e Swenson (1977):

A produção de metano é parte do processo digestivo normal dos herbívoros ruminantes e ocorre em seu pré-estômago (rúmen). A fermentação do material vegetal ingerido no rúmen (fermentação entérica) é um processo anaeróbico que converte os carboidratos celulósicos em ácidos graxos de cadeia curta, tais como os ácidos acético, propiônico e butírico. Ao produzir-se essa transformação, libera-se calor, que é dissipado como calor metabólico pela superfície corporal, e são produzidos dióxido de carbono e metano, que são eliminados, pelo menos em parte, com os gases respiratórios.

Estudos de Lima, Pessoa e Ligo (2006, p. 16), indicam que quando os animais são mantidos em confinamento, as emissões de metano são maiores, pois quando os dejetos são estocados em forma líquida, caso dos confinamentos, as bactérias metanogênicas produzem quantidades consideráveis de metano. Já na criação extensiva, os dejetos acabam dispostos no campo como material sólido, secam e se decompõem, diminuindo as emissões de metano. Aliado a essa idéia, um estudo sueco diz que o gado criado em pasto polui, em média, 40% menos que o gado confinado (SCHEIDT, 2007a).

Em seus estudos, Diaz (2006, p. 27) afirma que a suinocultura e a bovinocultura são as atividades em destaque na produção de biogás devido a dois fatores. O primeiro por apresentar um elevado potencial de produção de biogás (metro cúbico de biogás por quilo de esterco) e a segunda por produzir grande quantidade de esterco (quilo de esterco por animal).

Diaz (2006, p. 3) relata que o esterco bovino é uma boa matéria-prima para a produção de biogás (basicamente uma mistura de metano e dióxido de carbono) a partir de processos de digestão anaeróbica. O biogás pode ser utilizado como uma fonte de energia renovável e de menor impacto ambiental em lugar de combustíveis tradicionalmente utilizados em locais afastados das redes de transmissão de rede elétrica, como a lenha, o querosene e o óleo diesel. Além disso, o biogás pode ser utilizado no acionamento de grupos geradores baseados em motores a combustão interna para substituir energia elétrica.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, no relatório da Produção da Pecuária Municipal de 2005 (2006), o Brasil possui 34 milhões de suínos. Na suinocultura os animais geralmente são criados em regime de confinamento. Os gases, poeiras e vapores gerados comprometem a saúde de animais e do próprio homem com elevados níveis de matéria orgânica, como

nitrogênio, sais fósforos e bactérias contidas nos dejetos comprometendo a saúde da população e ao meio ambiente. O poder poluente de seus dejetos, segundo Jardim (2003), é 50 vezes maior que o esgoto humano. O Brasil possui o terceiro maior rebanho suíno do mundo.

De acordo com Darolt (2003):

O lixo rural também pode ser fonte de energia elétrica, tornando o produtor auto-suficiente. Com o biodigestor, o produtor rural pode transformar os dejetos de aves, de suínos e de bovinos em alternativa energética (gás metano), além de obter um excelente adubo orgânico (biofertilizante). A matéria-prima mais utilizada no biodigestor, o esterco animal (suínos, bovinos, aves e etc.) pode ser reciclada dentro da propriedade. Outros tipos de compostos orgânicos também podem ser utilizados, tais como: restos de cultura, capins, lixos residenciais e de agroindústrias. O uso do biodigestor permite dar novo destino ao esterco recolhido, que muitas vezes é lançado nos rios ou armazenado em locais não apropriados. Desta forma, além de produzir energia e biofertilizante, o produtor melhora o saneamento da propriedade, erradicando o mau cheiro, a proliferação de moscas e diminuindo a poluição dos recursos hídricos. É interessante observar que o processo de digestão anaeróbica, que ocorre dentro do biodigestor, dura em média 35 a 40 dias e permite eliminar os patógenos (agentes transmissores de doenças) existentes no esterco, o que é extremamente importante para quem trabalha com a agricultura orgânica. Vale lembrar que a construção do biodigestor é simples e tem mostrado bons resultados em substituição ao gás derivado do petróleo.

Diaz (2006) afirma que biodigestores possibilitam a geração de recursos econômicos, pois além do biogás, o produto resultante da digestão anaeróbica pode substituir o uso de fertilizantes químicos (adubos). E foi justamente o que o suinocultor João Paulo Muniz comprovou com um projeto de economia para a sua fazenda, a Pork Terra, onde os resíduos dos suínos geraram adubo, biocombustível e biogás. Na fazenda foi implantado um sistema de biodigestor, para onde são escoados os dejetos, que por sua vez são transformados em biogás, suprimindo assim 50% da energia consumida na propriedade. A fermentação que acontece dentro do biodigestor dá origem a um biofertilizante, usado como adubo orgânico na plantação de café, representando uma economia de aproximadamente 50% no gasto com adubo. Existe na propriedade um frigorífico, para o qual o empreendedor encomendou uma pesquisa para transformar banha de porco em biocombustível, o que resultou na produção de 300 litros biodiesel por semana (KISS, 2006, p. 44-46).

Para se ter uma noção da utilização de biodigestores, até dezembro de 1979 já existiam 7,2 milhões desses equipamentos instalados no Japão e a energia

gerada por eles equivale a 48 milhões de toneladas de carvão mineral ou a cinco “Itaipus”. O biogás gerado é um gás renovável e inflamável. Pode ser transformado em energia térmica ou elétrica. É produzido por microorganismos, em uma ambiente impermeável ao ar, quando matérias orgânicas são fermentadas dentro de determinados limites acidez, temperatura e teor de umidade (PERGHER, 2006, p. 13).

Por ser altamente inflamável, o biogás pode ser utilizado em lampiões, em fogões domésticos, em geladeiras, como combustível para motores de combustão interna, em chocadeiras (como aquecedor ou levando energia elétrica), em secadores de grãos ou em secadores diversos ou para geração de energia elétrica (PERGHER, 2006, p. 13). Todas ou parte dessas atividades estão presentes em granjas de suínos e confinamentos bovinos, gerando custos para sua manutenção.

Segundo Pergher (2006, p. 14), um metro cúbico de metano equivale a:

- 0,613 litro de gasolina
- 0,579 litro de querosene
- 0,553 litro de óleo diesel
- 0,454 litro de gás de cozinha
- 1,536 quilo de lenha
- 0,790 litro de álcool hidratado
- 1,428 KW de eletricidade
- 0,716 kg

Criar suínos e bovinos de forma socialmente responsável, além de ser um cuidado com o meio ambiente, é também uma forma de atender as exigências da legislação ambiental e recuperar custos com a utilização do biogás, biofertilizantes e crédito de carbono.

O biodigestor é um mecanismo para redução do efeito estufa denominado pelo Protocolo de Kyoto, no artigo 12, como mecanismo de desenvolvimento limpo, destinado a países desenvolvidos e em desenvolvimento, como é o caso do Brasil. Países desenvolvidos que possuam metas de redução de gás carbônico poderão financiar projetos voltados à redução de gases causadores do efeito estufa em qualquer outro parte do mundo, contabilizando assim para o alcance de suas cotas. A utilização desse mecanismo contribui para o desenvolvimento sustentável do país

e demonstra adicionalidade, ou seja, contribui para diminuir o efeito estufa, pois é caracterizado por baixa ou ausência de gás carbônico e metano na atmosfera.

Segundo Tsukamoto Filho (2003, p. 13):

O mecanismo de desenvolvimento limpo teve origem na proposta apresentada pelo Brasil em maio de 1997 ao Secretariado da Convenção em Bonn, Alemanha, com o objetivo de estabelecer elementos para a definição do Protocolo à Convenção. A proposta brasileira consistia na criação de um fundo de desenvolvimento limpo que seria formado por meio de contribuições dos países desenvolvidos que não cumprissem suas metas de redução. Tal fundo seria utilizado para desenvolver projetos em países em desenvolvimento. Em Kyoto a idéia do fundo foi transformada, estabelecendo-se o mecanismo de desenvolvimento limpo, que consiste na possibilidade de que um país que tenha compromisso de redução financie projetos nos países em desenvolvimento como forma de cumprir parte de seus compromissos. A idéia consiste em que um projeto gere certificados de reduções de emissões, devendo esses implicar reduções de emissões adicionais àquelas que ocorreriam na ausência do projeto, garantindo assim benefícios reais, mensuráveis e de longo prazo para a mitigação da mudança do clima. De acordo com o Fundo Brasileiro de Desenvolvimento Sustentável, são aplicações potenciais dos projetos para o mecanismo de desenvolvimento limpo: a) Eficiência energética (eletricidade e combustíveis fósseis na indústria, no transporte e em usos públicos); b) Planejamento urbano para a redução de emissão de combustíveis; c) Fontes alternativas de energia: cogeração, gás natural, geração de energia de pequeno porte (pequenas e micro centrais hidroelétricas), energia eólica, solar térmica, fotovoltaica e biomassa; d) Manejo sustentável de resíduos industriais urbanos e rurais; e) Reflorestamento; f) Recursos hídricos, matas ciliares e compensação ambiental.

Através desse instrumento é possível ingressar ao mercado de carbono, negociando créditos de reduções certificadas de emissões credenciadas pela Organização das Nações Unidas. O certificado de redução de emissões é a forma de comercialização do carbono retido, ou não lançado na atmosfera, nos projetos de mecanismos de desenvolvimento limpo, sendo uma unidade publicada de acordo com as definições do Protocolo de Kyoto, emitido pelo Comitê Executivo da Organização das Nações Unidas. Quanto maior a incerteza do resultado de um projeto, menor será o valor pago pelo certificado. No caso de biodigestores, além da existência de vários projetos, é sabida a sua eficiência, podendo assim se obter um valor maior pelo certificado.

Projetos de biodigestores possuem um grande potencial de aprovação. Segundo Tsukamoto Filho (2003, p. 17):

Os projetos passíveis de elegibilidade são prioritariamente os ligados a setores que utilizam tecnologia/técnicas que poderão contribuir para: a) eficiência energética no uso final, em suas diversas formas e setores; b) eficiência energética na expansão da oferta de energia, incluindo a redução de perdas na cadeia de produção, transporte e armazenamento de energia; c) suprimento de serviços energéticos através de energia renovável ou do uso de gás natural em substituição de combustíveis fósseis com maior teor de carbono; d) aproveitamento energético de emissões de metano provenientes da disposição de resíduos; e) redução das emissões de gases de efeito estufa no setor industrial; f) florestamento e reflorestamento a longo prazo, objetivando a expansão da base florestal para o fornecimento de insumos industriais, o florestamento urbano ou a recuperação de áreas degradadas, abandonadas ou desmatadas; e g) Redução nas emissões de gases de efeito estufa provenientes da fermentação entérica de rebanhos.

## **2.5 O Crédito de Carbono**

Aliado à criação de bovinos e suínos de forma responsável, surge uma nova oportunidade de negócio, o mercado carbono. Uma tonelada de dióxido de carbono equivale a um crédito de carbono, que pode ser quantificado através de cálculos, resultando na quantidade de carbono a ser removida ou na quantidade de gases responsáveis pelo efeito estufa que deixarão de ser lançados na atmosfera. O crédito de carbono aparece em diversas áreas, como por exemplo, bolsas de valores com lançamento de contratos futuros representados por projetos desenvolvidos sob as regras do Protocolo de Kyoto e linhas de financiamentos específicas para projetos voltados a área. Para que os projetos se encaixem nessas linhas de financiamento, esses devem atender a duas exigências básicas. A primeira é a adicionalidade, que seria o simples fato de contribuir para a redução de emissão de gases do efeito estufa e a segunda é o desenvolvimento sustentável, que é avaliado no Brasil, pela Comissão Interministerial de Mudança Global no Clima, presidida pelo Ministério da Ciência e Tecnologia.

O crescimento acelerado do mercado mundial de carbono é uma realidade. Em 2005 a estimativa para o faturamento desse mercado em 2007 era de treze bilhões de dólares, segundo Brunacci (2005), sendo que um relatório do Banco Mundial realizado em 2007 concluiu que o mercado internacional de carbono negociou até o momento mais de vinte e cinco bilhões de dólares por ano e que as negociações de créditos quadruplicaram em 2006, superando as expectativas

anteriores. Esse volume significa capital estrangeiro de baixo custo para promover o desenvolvimento sustentável e a geração de empregos para países em desenvolvimento. Já foram desenvolvidos mais de dois mil projetos com o uso da chamada energia limpa, como biocombustíveis. China, Índia e Brasil são os países que possuem o maior número de projetos (DOMINGOS, 2007). De acordo com um relatório do Banco Mundial, o Brasil respondeu com 12% do total de projetos de mecanismos de desenvolvimento limpo negociados entre janeiro de 2003 e dezembro de 2004 e 13% do volume negociado entre janeiro de 2004 e abril de 2005 (BRUNACCI, 2005).

Um estudo do Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República estimou que a demanda por créditos de emissões, em 2012, será de trinta bilhões de dólares por ano e a futura participação brasileira ficará em, no mínimo, 10% deste mercado (BRUNACCI, 2005). Pela análise atual do mercado de carbono, esses números serão alcançados antes da data prevista e a participação do Brasil nesse mercado tende a ser maior.

Muitos investidores têm a intenção de colocar dinheiro em projetos que envolvam biodigestores, é o que afirma o autor Souza apud (DIAZ, 2006, p. 69). Segundo esse autor, uma empresa irlandesa, especializada na venda de créditos de carbono, com unidades no Brasil, Estados Unidos, Irlanda, Canadá e México já construiu quinhentos biodigestores no Brasil e pretende chegar a mil e quinhentas unidades. A empresa compra o biodigestor para a propriedade do produtor, que por sua vez se encarrega da operação do equipamento. Além de poder utilizar o efluente e o biogás, o produtor receber 10% da renda obtida com a comercialização dos créditos de carbono realizada pela empresa.

Até 2015 essa empresa pretende investir entre cem e cento e cinquenta milhões de dólares em projetos em fazendas de suínos e bovinos no Brasil. Suas ações irão desde a infra-estrutura até a comercialização de créditos de carbono. O Banco Mundial, segundo o autor Diaz (2006, p. 69), tem financiado outras iniciativas que visam a redução de emissões de gases próprias dos dejetos de animais com projetos de biodigestores em propriedades suinícolas.

Em setembro de 2007, o Ministro Finlandês de Comércio Exterior e Desenvolvimento, Paavo Väyrynen, assinou um memorando de entendimento com o Chanceler Celso Amorim, visando a compra de créditos de carbono do Brasil. A Finlândia pretende comprar dez milhões de toneladas de carbono até 2012. A



Finlândia investe em um projeto de mecanismo de desenvolvimento limpo, em Honduras, e busca alternativas para outros projetos em outros países, o que pode ser uma oportunidade para o Brasil (UCHÔA, 2007).

O mercado de carbono é tão atraente que, em dezembro de 2003, com a reunião de 14 empresas que juntas eram responsáveis por metade da emissão anual do Reino Unido, surgiu Bolsa do Clima de Chicago como uma tentativa de criar um mercado próprio e alternativo ao Protocolo de Kyoto, visto que os Estados Unidos da América estavam fora desse acordo multilateral e eram os maiores poluidores do mundo. Na primeira fase, até 2006, a Bolsa do Clima de Chicago apenas organizou a comercialização de redução de emissões de gases do efeito estufa nos Estados Unidos, México, Canadá, e de um primeiro projeto de compensação brasileiro, da Indústria de Papel e Celulose Klabin, que mantém um projeto de reflorestamento em uma área de 10 mil hectares, mostrando mais uma vez que o Brasil é um atrativo para esse mercado (SCHEIDT, 2007b)

A Bolsa do Clima de Chicago é uma plataforma auto reguladora, designada e governada por seus membros, que estabelece as regras deste mercado, define linhas de base, estabelece o foco e monitorar as emissões, define quais créditos são elegíveis e desenvolve leilões.

Mais uma prova que a geração de créditos de carbono via biodigestores é viável economicamente e que o Brasil já participa do mercado de carbono foi o leilão realizado pela Bolsa de Valores de São Paulo, no dia 26 de Setembro de 2007, onde o banco holandês Fortis arrematou, em uma disputa com outros 13 grupos, oitocentos e oito mil e quatrocentos e cinquenta créditos de carbono referentes ao projeto de desenvolvimento de mecanismo limpo de geração de biogás do aterro Bandeirantes em São Paulo. Cada crédito foi vendido por 16,2 euros, superando em treze por cento o valor esperado, arrecadando assim treze milhões e novecentos e sessenta mil euros. Cinquenta por cento do valor cabe a prefeitura e os outros cinquenta por cento foram entregues à empresa Biogás, responsável pelo aterro (SHEIDT, 2007b).

O crescente e próspero mercado de créditos de carbono e o e o potencial do Brasil para implantação de biodigestores capazes de gerar créditos de carbono devido a imensa população de bovinos e suínos, são características que geram oportunidades aos produtores para ampliar seus lucros com a negociação de créditos no mercado internacional. A capacidade do Brasil para a implantação de



projetos voltados para a área é reconhecida mundialmente e se mostra verdadeira através da material apresentado nesse documento acadêmico.

### 3 METODOLOGIA

Nesse trabalho acadêmico foi utilizado, para sua realização, o método de abordagem dedutivo, que segundo Carvalho (2002) é a operação que parte do mais amplo para o particular.

A dedução é a operação que parte do conhecimento geral para o particular. O método dedutivo é uma forma de raciocínio que parte do geral para o menos geral ou particular. Reformula ou enuncia de modo explícito a informação já contida nas premissas, ele procura transformar enunciados complexos em particulares e específicos. (CARVALHO, 2002, p. 89)

Alguns dados contidos nesse estudo são frutos da observação do comportamento dos criadores de suínos e bovinos, das tendências de preservação e do mercado por meio da observação científica assistemática e por análise documental. Em relação à observação, Rampazzo (2002, p. 35-104) argumenta:

Observar é aplicar atentamente os sentidos a um objeto, para dele adquirir um conhecimento claro e exato. A observação é de importância capital nas ciências: sem ela, o estudo da realidade e de suas leis se reduz a simples conjetura e adivinhação; com ela, realizam-se pesquisas e descobertas. (...)

No sentido mais simples, observar é aplicar os sentidos a fim de obter uma determinada informação sobre algum aspecto da realidade. (...)

A observação científica surge não para destruir ou negar o valor da observação vulgar, mas para valer-se das possibilidades que ela oferece, completando-a, enriquecendo-a e aperfeiçoando-a, a fim de lhe dar maior validade.

A observação assistemática, chamada também de “ocasional”, “simples”, “não estruturada”, é a que se realiza sem controle anteriormente elaborados, como decorrência de fenômenos que surgem de imprevisto. (...)

A principal fonte desse trabalho foi a pesquisa bibliográfica, onde foram consultadas revistas especializadas, jornais, teses, livros de teoria administrativa e diversos documentos e estudos científicos.

## 4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A preocupação com o aquecimento global está presente em todo o mundo. O protocolo de Kyoto reflete essa preocupação e busca soluções para o controle das emissões dos gases do efeito estufa, impondo aos países desenvolvidos, que assinaram o acordo, metas de redução dessas emissões e buscando a cooperação dos países em desenvolvimento na luta pela redução das emissões de gases do efeito estufa por meio da utilização de mecanismos de desenvolvimento limpos, podendo esses, para sua implantação, receber apoio financeiro dos países desenvolvidos (Ministério da Ciência e Tecnologia, Protocolo de Quioto traduzido).

“A pecuária ruminante, devido ao processo digestivo de fermentação entérica, é reconhecida como uma importante fonte de emissão de gás metano, um potente gás de efeito estufa”, é o que afirma o Ministério da Ciência e Tecnologia, no projeto Influência do Manejo da Produção Animal sobre a Emissão de Metano em Bovinos de Corte e segundo Jardim (2003), os dejetos dos suínos possuem um poder poluente 50 vezes maior que o esgoto humano, esses são dados que devem ser levados em consideração para que iniciativas, como a implantação de mecanismos de desenvolvimento limpos, no caso desse estudo, biodigestores, seja uma realidade, contribuindo assim para a diminuições dos impactos causados ao meio ambiente por essas atividades.

A cana-de-açúcar, devido ao crescimento do mercado de biocombustível, tem “invadido” as áreas de pastagens, aumentando assim o número de bovinos confinados, que por sua vez elevam as emissões de metano. Por isso esse estudo está voltado para criadores de bovinos e suínos em regime de confinamento, pois o Brasil possui uma das maiores populações desses animais, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia Estatística em seu relatório da Produção da Pecuária Municipal de 2005 (2006), a população de suínos está em 34 milhões e a de bovinos está em 207 milhões. Essas atividades possuem destaque na produção de biogás.

O histórico da criação de bovinos e suínos no Brasil mostra que a preocupação com a implantação de alternativas para diminuição dos impactos ambientais causados pela atividade não faz parte do cotidiano da maioria dos criadores e quando pensada, gera uma idéia errônea de aumento de custo, deixando passar uma oportunidade de ampliar os negócios, aumentar os ganhos, melhorar a imagem e diminuir custos. O planejamento, na maioria das vezes, não

existe, sendo que o planejamento estratégico é uma ferramenta fundamental para a viabilidade de um sistema de gestão ambiental e assim é colocado por Kraemer (2003, p. 12):

O sucesso de um bom sistema de gestão ambiental, tal como acontece com muitas das medidas que queremos que sejam tomadas com sucesso, requer um bom planejamento. Deve-se começar por identificar aspectos ambientais e avaliar o impacto de cada um no meio ambiente. Por aspectos ambientais entende-se, por exemplo, o ruído, os resíduos industriais e as águas residuais. A organização deve estabelecer e manter procedimentos para identificar os aspectos ambientais que controla e sobre os quais exerce alguma influência, devendo igualmente garantir que os impactos por eles provocados estão considerados no estabelecimento da sua política ambiental.

Esse estudo mostrou que a gestão ambiental é uma forma inteligente para que pecuaristas conciliem expectativas do mercado e a viabilidade econômica de sistemas de biodigestores, pois granjas e fazendas devem ser consideradas sistemas vivos, cuja compreensão não é possível apenas do ponto de vista econômico, devendo existir uma ética ecológica, visando o bem estar das futuras gerações. O quadro a seguir exemplifica os benefícios da gestão ambiental:

BENEFÍCIOS ECONÔMICOS
<p><b>Economia de Custos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ø Economias devido à redução do consumo de água, energia e outros insumos;</li> <li>Ø Economias devido à reciclagem, venda e aproveitamento de resíduos e diminuição de efluentes;</li> <li>Ø Redução de multas e penalidades por poluição.</li> </ul> <p><b>Incremento de Receitas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ø Aumento da contribuição marginal de “produtos verdes” que podem ser vendidos a preços mais altos;</li> <li>Ø Aumento da participação no mercado devido a inovação dos produtos e menor concorrência;</li> <li>Ø Linhas de novos produtos para novos mercados;</li> <li>Ø Aumento da demanda para produtos que contribuam para a diminuição da poluição.</li> </ul>

BENEFÍCIOS ESTRATÉGICOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ø Melhoria da imagem institucional;</li> <li>Ø Renovação do “portfólio” de produtos;</li> <li>Ø Aumento da produtividade;</li> <li>Ø Alto comprometimento do pessoal;</li> <li>Ø Melhoria nas relações de trabalho;</li> <li>Ø Melhoria da criatividade para novos desafios;</li> <li>Ø Melhoria das relações com os órgãos governamentais, comunidade e grupos ambientalistas;</li> <li>Ø Acesso assegurado ao mercado externo;</li> <li>Ø Melhor adequação aos padrões ambientais.</li> </ul>

QUADRO 01 – Fonte: Donaire (1999, apud CAGNIN, 2000)

O sistema de gestão ambiental busca a não ocorrência ou a diminuição do impacto ambiental causado, nesse caso, pelas criações de bovinos e suínos em regime de confinamento, de forma preventiva. Mostrou-se que com a sua implantação é possível uma economia devido a venda e o aproveitamento dos resíduos, adequação as exigências legais, reduzindo o risco de multas e penalidades por poluição e economia de energia, pois com o uso de biodigestores é possível gerar energia e utilizá-la no processo de confinamento. Isso deixa de lado a idéia que ações para o meio ambiente e economia não combinam. Sistema de gestão está aliado ao crescimento econômico, gerando bem estar à sociedade.

Há uma necessidade de preservar os recursos naturais, pois são esgotáveis. A otimização dos mesmos eleva o nível de vida de todos e possibilita à geração presente e a futura a sua utilização.

Existem fatores positivos ao adotar ações ecologicamente corretas, pois “68% dos consumidores brasileiros estão dispostos a pagar mais por produtos que não agredam o meio ambiente” é o que cita o autor Tachizawa (2005, p. 23). Esse é um dos motivos pelos quais esse estudo sugere aos pecuaristas o uso de biodigestores, mostrando que deve ser abandonada a idéia de aumento de custo ao se falar em ações preventivas ao meio ambiente e passar a enxergar uma nova oportunidade de negócio.

A implantação de biodigestores dá aos pecuaristas a possibilidade de transformar suas propriedades em auto-sustentáveis, onde os fertilizantes gerados poderão ser utilizados dentro das mesmas ou comercializados e a energia térmica ou elétrica, antes desperdiçada, poderá ser utilizada na prática das atividades,

diminuindo os gastos e custos da produção (KISS, 2006) e ampliando o negócio, pois se antes atuavam apenas no mercado de comercialização de bovinos e suínos, passarão a atuar também no mercado de biofertilizantes.

Foi mostrada uma experiência de um suinocultor que além de produzir energia e biofertilizante, aproveita os restos dos suínos oriundos de um frigorífico em sua propriedade, para produzir biocombustível, reafirmando a idéia de sustentabilidade e diminuição de custos com o uso de biodigestores.

A tecnologia e a experiência desse tipo de equipamento já são bem conhecidas, pois há anos o Japão e Índia utilizam mecanismos de desenvolvimento limpos, no caso específico, biodigestores.

Mostrou-se que o uso de biodigestores também possibilita aos criadores de bovinos e suínos o acesso ao capital de grandes empresas, dispostas a investir em mecanismos de desenvolvimento limpos em países em desenvolvimento, como o Brasil. No final de 2006 estavam disponíveis no Banco Mundial sessenta bilhões de dólares para apoiar projetos que utilizam créditos de carbono em todo o mundo (SEBRAE, 2006). Nessa área foi citada uma empresa que já investiu em 500 biodigestores no Brasil, pretendendo chegar a mil e quinhentas unidades, com um investimento de até cento e cinquenta mil dólares.

Além de toda a redução de custo, a implantação de biodigestores fará com que os produtores entrem em um mercado em franca expansão, o mercado de carbono. Os créditos gerados poderão ser comercializados, trazendo um aumento da lucratividade e ampliando os negócios. O que antes era desperdiçado, passa a ser aproveitado e comercializado no mercado mundial de carbono, como no caso do aterro Bandeirantes em São Paulo, onde foram gerados mais de oitocentos mil créditos de carbono através dos gases liberados pela fermentação do que antes era tratado apenas como um grande problema, o lixo.

O mercado de crédito de carbono tem superado as expectativas de especialistas e chamado a atenção de grandes investidores. O Brasil, nesse mercado, é um país de grande potencial, pois possui um dos maiores rebanhos suínos e bovinos do mundo, atividades que proporcionam grande quantidade de créditos de carbono devido ao volume de metano gerado pelos detritos desses animais.

Projetos de biodigestores possuem um potencial de aprovação para geração de certificados de redução de emissões permitindo ao pecuarista o ingresso ao mercado de carbono.

Esse estudo mostrou que o impacto que a pecuária causa ao meio ambiente como fonte eliminadora de metano na atmosfera pode ser vista pelos criadores como uma oportunidade de ampliar seus negócios, transformando os resíduos, antes vistos como um problema, em energia e biofertilizante, criando um diferencial para o seu produto, melhorado a sua imagem. A inserção ao mercado de créditos de carbono é uma oportunidade de negócio que o uso de biodigestores dá aos criadores.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades agropecuárias estão entre as ações que mais contribuem para a emissão de gases do efeito estufa (SCARPINELLA, 2002). Os criadores devem se preocupar com questões como desenvolvimento sustentável e responsabilidade social. Caminhar nessa direção é, além de acompanhar as tendências internacionais, garantir padrões sociais e ambientais que possibilitarão novas bases ao desenvolvimento do setor pecuário.

A implantação de biodigestores atinge os objetivos do Protocolo de Kyoto em relação aos países em desenvolvimento, pois os mecanismos de desenvolvimento limpos propiciam o desenvolvimento sustentável e levam ao cumprimento da redução de emissões de gases do efeito estufa assumidos por países como o Brasil.

Pode-se concluir que o gerenciamento dos detritos gerados por bovinos e suínos confinados, através da implantação de biodigestores, com o aproveitamento do biogás para geração de energia térmica ou elétrica em suas mais diversas aplicações nas fazendas e granjas, o uso ou comercialização do adubo de alta qualidade e a comercialização de créditos de carbono representam vantagens competitivas e geram redução de custos e aumento da lucratividade para os criadores. Propriedade auto-sustentável é o que os pecuaristas passarão a ter ao implantar sistemas de biodigestores, mostrando assim, ao mercado e aos consumidores, sua responsabilidade sócio-ecológica.

A conscientização dos criadores de bovinos e suínos perante a necessidade de preservação do meio ambiente não pode ser deixada de lado, muito pelo contrário, é uma forma de sobrevivência da atividade pecuarista, devido a pressão exercida pela população.

Empreendedorismo, planejamento estratégico, gestão ambiental, uma nova visão econômica, um desenvolvimento sustentável aliado a redução de custo, a ampliação do negócio com a entrada em um novo mercado e a auto-sustentabilidade são influências da administração em prol da atividade pecuária no Brasil.

O principal objetivo do trabalho foi mostrar, através de pesquisas, que o mercado de carbono é viável e está ao alcance dos criadores de bovinos e suínos.



O trabalho ficou restrito a atividade pecuária de criação de bovinos e suínos em regime de confinamento. Por isso se sugere que estudos sejam realizados nas demais áreas do ramo agropecuário, com o intuito de ampliar o conhecimento desse ramo em um país cuja boa parte da economia provém do campo.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Josimar Ribeiro de; MELLO, Cláudia dos S.; CAVALCANTI, Yara. *Gestão Ambiental*. Rio de Janeiro: Thex, 2001.

ANDRADE, Rui Otávio Bernardes de; TACHIZAWA, Takeshy; CARVALHO, Ana Barreiros de. *Gestão Ambiental: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável*. São Paulo: Makron Books, 2000.

BATEMAN, Thomas S.; SNELL, Scott A. *Administração: construindo vantagem competitiva*. São Paulo: Atlas, 1998.

BRUNACCI, Angélica. *Brasil lança primeiro pregão de carbono na América Latina*. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. 2005. Disponível em: <[http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/ascom/noticias/noticia.php?cd\\_noticia=6651](http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/ascom/noticias/noticia.php?cd_noticia=6651)>. Acesso em: 10 de Setembro de 2007.

CAGNIN, Cristiano Hugo. *Fatores Relevantes na Implementação de um Sistema de Gestão Ambiental com Base na Norma ISO 14001*. Dissertação (mestrado) Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção: Universidade Federal de Santa Catarina, 229 páginas, Florianópolis: 2000. Disponível em: <<http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/3812.pdf>>. Acesso em: 7 de Setembro de 2007

CARVALHO, Eduardo J. *Metodologia do trabalho científico: saber-fazer da investigação para dissertações e teses*. Lisboa: Escolar, 2002.

COSTA, Heitor Scalabrini. *Quem vai pagar a conta pelas mudanças climáticas?* Asa Brasil, Recife: 2007. Disponível em: <[http://www.asabrasil.org.br/int\\_interface/default\\_exibir\\_conteudo.asp?CO\\_TOPICO=1202](http://www.asabrasil.org.br/int_interface/default_exibir_conteudo.asp?CO_TOPICO=1202)>. Acesso em: 15 de Setembro de 2007

DAROLT, Moacir Roberto. *Lixo Rural: entraves, estratégias e oportunidades*. Planeta Orgânico, 2003. Disponível em: <[http://www.suino.com.br/meioambiente/noticia.asp?pf\\_id=13742&dept\\_id=8](http://www.suino.com.br/meioambiente/noticia.asp?pf_id=13742&dept_id=8)>. Acesso em: 28 de Agosto de 2007.

DIAZ, Giancarlo Obando. *Análise de sistemas para o resfriamento de leite em fazendas leiteiras com o uso do biogás gerado em projetos MDL*. Dissertação (mestrado) Programa de Estudos de Mestrado em Engenharia Mecânica: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 144 páginas, São Paulo: 2006. Disponível em <<http://www.usp.com.br>>. Acesso em: 28 de Agosto de 2007.

DOMINGOS, Sabrina. *Relatório do Banco Mundial revela o tamanho do mercado de carbono*. Carbono Brasil, Março de 2007. Disponível em: <http://www.carbonobrasil.com/news.htm?id=125494&section=30586>. Acesso em: 10 de Setembro de 2007.

DUKES, Henry Hugh; SWENSON, Melvin Junior. *Fisiologia de los animales domesticos*. Funciones vegetativas. 4. ed., Madrid: Aguilar, 1978.

JARDIM, Simone Silva. *O impacto altamente poluidor da suinocultura*. Jornal do Meio Ambiente, 2003. Disponível em: [http://www.suino.com.br/meioambiente/noticia.asp?pf\\_id=12654&dept\\_id=8](http://www.suino.com.br/meioambiente/noticia.asp?pf_id=12654&dept_id=8). Acesso em: 15 de Setembro de 2007.

KINLAW, Dennis C. *Empresa competitiva e ecológica: desempenho sustentado na era ambiental*. Local: Makron Books do Brasil, 1998.

KISS, Janice. Revista Globo Rural. São Paulo: Editora Globo S.A., Dezembro de 2006.

KRAEMER, Maria Elisabeth Pereira. *Responsabilidade social: uma alavanca para sustentabilidade*. Itajaí: 2004. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br/gestao/sustentabilidade.doc>. Acesso em: 07 de Setembro de 2007.

LIMA, Magda Aparecida; PESSOA, Maria Conceição Peres Young; LIGO, Marco Antonio Vieira. *Primeiro Inventário Brasileiro de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa*. Brasília, Ministério da Ciência e Tecnologia, 2006.

MAXIMIANO, Antonio César Amaru. *Introdução à Administração*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

MENDONÇA, Leandro Rezende Carneiro de. *Simulador de cenários bioeconômicos para suporte à decisão do gerenciamento de fazendas produtoras de gado de corte*. Dissertação (mestrado) Programa de Estudos de Pós-graduação em Engenharia Elétrica e de Computação: Universidade Federal de Goiás, 96 páginas, Goiânia, Goiás: 2004. Disponível em: <http://www.eee.ufg.br>. Acesso em: 07 de Setembro de 2007.

PERGHER, Geraldo D.. *Reunião técnica sobre biodigestores para tratamento de dejetos de suínos e uso de biogás*. Concórdia: Embrapa, 2006.

REIS, Luis Filipe Sanches de Sousa Dias; QUEIROZ, Sandra Maria Pereira de. *Gestão ambiental em pequenas e médias empresas*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

SCARPINELLA, G. A. *Reflorestamento no Brasil e o Protocolo de Quioto*. 2002. 182 f. Dissertação (Mestrado em Energia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

SCHEIDT, Paula. *Carne é grande contribuinte do aquecimento global*. Carbono Brasil, Julho de 2007a. Disponível em: <<http://www.carbonobrasil.com/news.htm?id=221421>>. Acesso em: 28 de Agosto de 2007.

SCHEIDT, Paula. *Fortis Bank leva créditos de CO2 no primeiro leilão da BM&F*. Carbono Brasil, Setembro de 2007b. Disponível em: <<http://www.carbonobrasil.com/news.htm?id=265321>>. Acesso em: 30 de Setembro de 2007.

TACHIZAWA, Takeshy. *Gestão ambiental e responsabilidade corporativa*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

TSUKAMOTO FILHO, Antônio de Arruda. *Fixação de carbono em um sistema agroflorestal com eucalipto na região do cerrado de Minas Gerais*. Dissertação (doutorado) Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal: Universidade Federal de Viçosa, 111 páginas, Viçosa: 2003.

UCHÔA, Pablo. *Finlândia poderá comprar emissões de carbono do Brasil*. BBC Brasil, Setembro de 2007. Disponível em: <[http://www.bbc.co.uk/portuguese/reporterbbc/story/2007/09/070911\\_brasilfinlandiap\\_u\\_ba.shtml](http://www.bbc.co.uk/portuguese/reporterbbc/story/2007/09/070911_brasilfinlandiap_u_ba.shtml)>. Acesso em: 15 de Setembro de 2007.

VASCONCELOS FILHO; MACHADO, Paulo; VIEIRA, Antonio de Matos. *Planejamento Estratégico: formulação, implantação e controle*. Rio de Janeiro: LTC, 1979.

YASSU, Fernando. *Revista DBO*. São Paulo: DBO Editores e Associados Ltda., Dezembro de 2006.

SEBRAE. *Bons negócios com crédito de carbono*. Boletim do Empreendedor. 2006. Disponível em: < <http://sebrae.com.br>>. Acessado em: 07 de Setembro de 2007.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Produção da Pecuária Municipal de 2005*. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2005/ppm2005.pdf>>. Acesso em: 07 de Setembro de 2007.

Ministério da ciência e Tecnologia. *Influência do Manejo da Produção Animal sobre a Emissão de Metano em Bovinos de Corte*. 2007. Disponível em: <[http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0012/12921.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0012/12921.pdf)>. Acesso em: 10 de Setembro de 2007.

Ministério da Ciência e Tecnologia. *Inventário Nacional de Emissões de Gases de Efeito Estufa*. Disponível em: <[http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0004/4199.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0004/4199.pdf)>. Acesso em: 10 de Setembro de 2007.

Ministério da Ciência e Tecnologia. *Protocolo de Quioto*. Disponível em: <<http://www.carbonobrasil.com/images/documentos/protocolo.pdf>>. Acesso em: 10 de Setembro de 2007.